

Best Available Copy

(11)特許出願公開番号

特開平10-191147

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

(51) Int.Cl.:

識別記号

FI

H04N 5/232

H04N 5/232

$$\mathbf{z}$$

審査請求 未請求 請求項の数16 FD (全 18 頁)

(21)出願番号 特願平8-358586

(22)出願日 平成8年(1996)12月27日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 高野 裕宣

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)発明者 杉森 正巳

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

(72)發明者 千明 達生

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

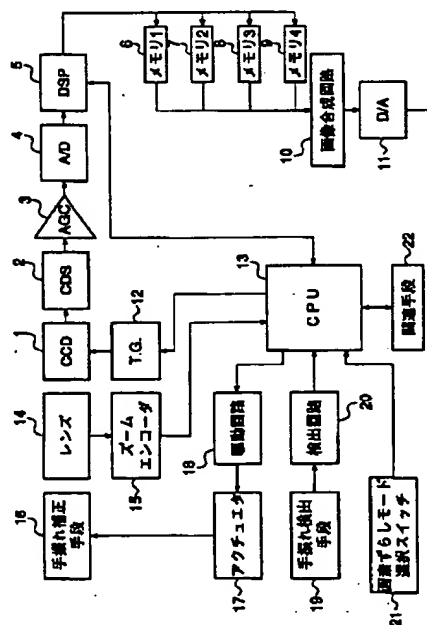
(74) 代理人 弁理士 渡部 敏彦

(54) 【発明の名称】 撮像装置及び撮像方法

(57) 【要約】

【課題】 手振れ補正と画素ずらしとを同時に行う場合に、操作性の向上を図ると共に、高品位な画像を得ることが出来る撮像装置を提供する。

【解決手段】 関連手段 22 によって、手振れ補正手段 16 と撮影ズームレンズ 14 の焦点距離と被写体像の EV 値とから、画素ずらしに必要な時間と手振れ補正手段の駆動量とを算出する。さらに、選択された画素ずらしの回数すなわち蓄積の回数と前記算出結果とを比較することにより、現在の焦点距離で撮影可能な画素ずらしの回数を決定する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、被写体像を前記固体撮像素子に結像させる結像光学系と、前記被写体像の結像位置を変化させる結像位置変更手段と、手振れ防止のための第1の動作と画素ずらしのための第2の動作とを前記結像位置変更手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置において、
前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、被写体の明るさ、及び前記画素ずらしの回数を関連付けるための関連手段を設け、
前記関連手段の出力結果に基づいて所定の処理を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項2】 被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、被写体像を前記固体撮像素子に結像させる結像光学系と、前記被写体像の結像位置を変化させる結像位置変更手段と、手振れ防止のための第1の動作と、画素ずらしのための第2の動作とを前記結像位置変更手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置において、
前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、被写体の明るさ、及び前記画素ずらしの回数を関連付けるための関連手段と、
前記関連手段の出力結果に基づいて画素ずらしによる前記固体撮像素子の各蓄積タイミングを所定量変更する蓄積タイミング変更手段とを設けたことを特徴とする撮像装置。

【請求項3】 前記関連手段は、前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、及び被写体の明るさから、撮影可能な画素ずらしの回数と前記結像位置変更手段の駆動量とを算出することを特徴とする請求項1または請求項2記載の撮像装置。

【請求項4】 前記画素ずらしの回数が優先される第1のモード、又は焦点距離が優先される第2のモードの何れかを選択する選択手段を有し、
前記第1のモードが選択された場合には撮影可能な焦点距離範囲を規制し、前記第2のモードが選択された場合には撮影可能な画素ずらしの回数を規制することを特徴とする請求項1または請求項2記載の撮像装置。

【請求項5】 被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の結像面に対する結像位置を変化させるための作動手段と、像振れ防止のための第1の動作、及び前記結像面に結像した像を画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための第2の動作手段を前記作動手段に行わせるための制御手段と、前記固体撮像素子に入射する光を物理的に遮断するシャッタとを有する撮像装置において、

2

前記固体撮像素子に結像される第1の蓄積画像から最終の蓄積画像の1つ前の蓄積画像までは、固体撮像素子の蓄積開始のタイミングを制御する電氣的シャッターを用いて蓄積を行い、最終の画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための前記第2の動作が終了した時点で最終の蓄積画像の蓄積を開始し、蓄積終了は前記シャッタで行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項6】 被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の結像面に対する結像位置を変化させるための作動手段と、像振れ防止のための第1の動作、及び前記結像面に結像した像を画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための第2の動作手段を前記作動手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置において、
前記固体撮像素子に結像される蓄積画像の蓄積時間と前記第2の動作を行う時間との和が、前記固体撮像素子に蓄積した画像の情報を取り出すための転送にかかる時間より長い場合に、前記固体撮像素子の蓄積が終了すると同時に前記第2の動作を行い、該第2の動作が終了したと同時に前記固体撮像素子に蓄積した画像の情報を取り出すための転送を行うことを特徴とする撮像装置。

【請求項7】 前記第2の動作は、前記所定量だけ移動するために必要な時間を経過したことで終了とすることを特徴とする請求項5または請求項6記載の撮像装置。

【請求項8】 前記第2の動作は、前記結像面に結像した像が前記所定量に対して特定の範囲内で移動したことを検出したことで終了することを特徴とする請求項5または請求項6記載の撮像装置。

【請求項9】 被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、被写体像を前記固体撮像素子に結像させる結像光学系と、前記被写体像の結像位置を変化させる結像位置変更手段と、手振れ防止のための第1の動作と画素ずらしのための第2の動作とを前記結像位置変更手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置を用い、

前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、被写体の明るさ、及び前記画素ずらしの回数を関連付けるための関連付け処理を行い、その関連付け処理の結果に基づいて所定の処理を実行することを特徴とする撮像方法。

【請求項10】 被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、被写体像を前記固体撮像素子に結像させる結像光学系と、前記被写体像の結像位置を変化させる結像位置変更手段と、手振れ防止のための第1の動作と、画素ずらしのための第2の動作とを前記結像位置変更手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置を用い、

前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、被写体の明るさ、及び前記画素ずらしの回数を関連付けるための関連付け

処理と、

前記関連付け処理の出力結果に基づいて画素ずらしによる前記固体撮像素子の各蓄積タイミングを所定量変更する蓄積タイミング変更処理とを実行することを特徴とする撮像方法。

【請求項11】 前記関連付け処理は、前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、及び被写体の明るさから、撮影可能な画素ずらしの回数と前記結像位置変更手段の駆動量とを算出することを特徴とする請求項9または請求項10記載の撮像方法。

【請求項12】 前記画素ずらしの回数が優先される第1のモード、又は焦点距離が優先される第2のモードの何れかを選択し、

前記第1のモードが選択された場合には撮影可能な焦点距離範囲を規制し、前記第2のモードが選択された場合には撮影可能な画素ずらしの回数を規制することを特徴とする請求項9または請求項10記載の撮像方法。

【請求項13】 被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の結像面に対する結像位置を変化させるための作動手段と、像振れ防止のための第1の動作、及び前記結像面に結像した像を画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための第2の動作手段を前記作動手段に行わせるための制御手段と、前記固体撮像素子に入射する光を物理的に遮断するシャッターとを有する撮像装置を用い、前記固体撮像素子に結像される第1の蓄積画像から最終の蓄積画像の1つ前の蓄積画像までは、固体撮像素子の蓄積開始のタイミングを制御する電気的シャッターを用いて蓄積を行い、最終の画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための前記第2の動作が終了した時点で最終の蓄積画像の蓄積を開始し、蓄積終了は前記シャッターで行うことを特徴とする撮像方法。

【請求項14】 被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の結像面に対する結像位置を変化させるための作動手段と、像振れ防止のための第1の動作、及び前記結像面に結像した像を画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための第2の動作手段を前記作動手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置を用い、前記固体撮像素子に結像される蓄積画像の蓄積時間と前記第2の動作を行う時間との和が、前記固体撮像素子に蓄積した画像の情報を取り出すための転送にかかる時間より長い場合に、前記固体撮像素子の蓄積が終了すると同時に前記第2の動作を行い、該第2の動作が終了すると同時に前記固体撮像素子に蓄積した画像の情報を取り出すための転送を行うことを特徴とする撮像方法。

【請求項15】 前記第2の動作は、前記所定量だけ移動するために必要な時間を経過したことで終了とすることを特徴とする請求項13または請求項14記載の撮像

方法。

【請求項16】 前記第2の動作は、前記結像面に結像した像が前記所定量に対して特定の範囲内まで移動したことを検出したことで終了することを特徴とする請求項13または請求項14記載の撮像方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、家庭用小型ビデオカメラや、スチルカメラ、パソコン用デジタルカメラ等に利用され、結像面に対する被写体像の結像位置を変化させるための可変頂角プリズム等の結像位置変更手段を用いて高精細な画像を得る撮像装置、及び撮像方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、固体撮像素子の発展により家庭用小型ビデオカメラや、パソコン用デジタルカメラといった画像入力機器が急速に普及している。ビデオカメラの場合、画質的にはNTSC等のテレビ規格上では十分な画像が得られるようになってきた。

【0003】しかしながら、デジタルカメラの場合、撮影された画像をパソコンで編集しプリンターで出力するという場合が多く、例えば、大画面用の画像やハードコピー、コンピュータグラフィックス等に必要の解像力を得るには、現状の画素数では未だ不十分であり、より高画素数を有した固体撮像素子が必要となる。ところが、高精細用の固体撮像素子は画面サイズが大きいためにレンズ部が大型化してしまい小型化には不利であるばかりか、非常に高価なので、普及タイプのデジタルカメラには使用できない。

【0004】そこで、固体撮像素子の高画素化を実現する方法として、従来の画素数の固体撮像素子を用いて所謂「画素ずらし」を行うことが知られている。画素ずらしによる高精細化は、例えば画素ピッチの半分だけ被写体像をずらして撮影した画像とずらす前の画像を合成することにより高精細化を図るものであり、画素ずらしの方法として、以下の方法が開示されている。

【0005】例えば、特開昭58-195369号公報によれば、レンズ系と撮像部との間に透明なプラスチック、ガラス等の透明物体層を設け、この周辺にポリフッ化ビニリデン等の圧電素子を付け、電圧印加によって入射光線角度を変化させる方法が開示されている。

【0006】また、テレビジョン学会誌Vol. 137-No. 10 (1983) 論文「スウィングCCDイメージセンサー」ではバイモルフ形圧電素子を用いて固体撮像素子をスウィングする方法が開示されている。さらに、特開昭61-191166号公報では、シリコンゴムから成る透明弾性体をガラス板で挟んだ可変頂角プリズムを撮像素子の前方に配置することにより光線角度を変化させる方法が開示されている。

【0007】以上、画像の高精細化について説明した。

5

一方、ビデオカメラやスチルカメラでは撮影装置の自動化が進み、自動露出調整手段や自動焦点調節手段など、様々な機能が実用化されている。中でも、撮影者の手振れによる影響を除去するための手振れ補正機能を有したビデオカメラや銀塩カメラ用レンズも実用化されている。

【0008】この種の手振れ補正機能を用いれば、手振れによる画面の有害な振れだけでなく、船舶や自動車などからの撮影に際しても三脚を用いずに撮影が可能になる、という効果を有している。この振れ防止装置は、振れを検出する振れ検出手段と、検出された振れの情報に応じて画面として振れが発生しないように、何らかの補正を行う振れ補正手段とを、少なくとも含んで構成される。振れ検出手段としては、例えば、角加速度計、角速度計、角変位計などが知られている。

【0009】又、振れ補正手段としては、可変頂角プリズムを用いるものや、得られた撮像画面情報の中から実際に画面として用いる領域を切り出すように構成したビデオカメラにて、その切り出し位置を振れが補正される位置に順次変更（追尾）していく方法などが知られている。振れ補正手段として、前者のように可変頂角プリズムやその他の何らかの光学的手段を用いて、撮像素子上に結像する像の段階で振れを除去するような方法をここでは光学的補正手段と称し、後者のように振れを含んだ画像情報を電子的に加工して振れを除去する方法を電子的補正手段と称している。

【0010】一般的に、光学補正手段は、レンズの焦点距離にかかわらず、カメラの振れ角度として定められた角度以内の振れに対しての補正が可能であり、従って、ズームレンズのテレ側の焦点距離が長い場合でも、実用上問題のない振れ除去性能を有する事ができる。しかしながら、カメラの大型化を招いてしまうという欠点を有している。

【0011】これに対して、電子的補正手段は、画面上での例えば画面の縦寸法に対する補正率といったものが一定である。従って、テレ側の焦点距離が長くなるにしたがって、振れ補正の性能は劣化する。しかしながら、一般的に小型化に対しては有利となる事が多い。

【0012】以上、画像の振れ補正について説明した。ところで、画像の振れ補正手段として前述した光学的補正手段を用いることにより、画素ずらしもその光学的補正手段に兼用させることで、高品位の画像を得るようにした撮像装置が開示されている。

【0013】特開平07-240932号公報（第1の従来例）では、多板式カメラにおいて、可変頂角プリズムを用いて手振れ防止と画素ずらしの動作を兼用させ画像の高解像度化を図ったものが提案されている。また、特開平07-287268号公報（第2の従来例）では、ビデオカメラを例に挙げ、可変頂角プリズムを用いて手振れ防止と画素ずらしの動作を兼用させることで、

6

画像の高解像度化を図ったものが提案されている。

【0014】一方、固体撮像素子であるCCDは、これまでNTSCやPAL等の方式に対応した2フィールドを1フレームとして2回読み出すタイプで、1画素のサイズは縦長になっているものが主流であったが、デジタルスチルカメラで取り込んだデータをパソコン等のディスプレイに表示する目的のために、正方面素の全面素読み出しタイプ（プログレッシブ）のCCDが使われるようになってきている。

【0015】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では次のような問題点があった。

【0016】（1）上述した第1及び第2の従来例の何れにおいても、手振れ補正の効果がある時間と画素ずらしの回数については全く述べられていない。

【0017】手振れ補正がない場合、手振れ限界のシャッタースピードは一般的に“1/焦点距離（但し、焦点距離は35mm換算での値）”といわれており、一方、手振れ補正がある場合、手振れ限界のシャッタースピードは“1/焦点距離（但し、焦点距離は35mm換算での値）から2～3段分”といわれている。

【0018】したがって、手振れ補正と画素ずらしを同時に動作させる場合、焦点距離に応じ画素ずらしを行える回数に制限が生じてしまい、高品位な画像が得られないという問題がある。

【0019】（2）NTSCのタイミングで画像の取り込みを行うと、1フレーム分の画像を取り込むために1/30秒の時間がかかる。1フレーム取り込んでから画素ずらしを行い、また蓄積を行う。これを繰り返すことで高精細な画像が得られるわけであるが、画素ずらしの回数が増えると1回の画像の撮影時間が長くなり、例えば、被写体が動いてしまったり、手ぶれ防振機能を行うための手振れのセンサーである角速度センサーや加速度センサーの出力のドリフトによって、本来の位置から画像がずれ、画素ずらしの効果が減ってしまう。

【0020】また、画素ずらしの時間を確保するためにシャッタ速度を短くして露光時間を短くし、代わりにAGCのゲインを上げて出力を稼ごうとすると、暗いところでの撮影ではAGCのゲインが大きくなり、ノイズを増幅してしまって画像に悪影響が出る。

【0021】本発明は上記従来問題点に鑑み、手振れ補正と画素ずらしとを同時に行う場合に、操作性の向上を図ると共に、高品位な画像を得ることができる撮像装置及び撮像方法を提供することを目的とする。また、1回の撮影の時間を短くし、画素ずらしの効果を手持ちの撮影においても十分得ることができる撮像装置及び撮像方法を提供することである。

【0022】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために第1の発明は、被写体像の光電変換を行い画像データ

7

として蓄積する固体撮像素子と、被写体像を前記固体撮像素子に結像させる結像光学系と、前記被写体像の結像位置を変化させる結像位置変更手段と、手振れ防止のための第1の動作と画素ずらしのための第2の動作とを前記結像位置変更手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置において、前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、被写体の明るさ、及び前記画素ずらしの回数に関連付けるための関連手段を設け、前記関連手段の出力結果に基づいて所定の処理を行うものである。

【0023】第2の発明は、被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、被写体像を前記固体撮像素子に結像させる結像光学系と、前記被写体像の結像位置を変化させる結像位置変更手段と、手振れ防止のための第1の動作と、画素ずらしのための第2の動作とを前記結像位置変更手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置において、前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、被写体の明るさ、及び前記画素ずらしの回数を関連付けるための関連手段と、前記関連手段の出力結果に基づいて画素ずらしによる前記固体撮像素子の各蓄積タイミングを所定量変更する蓄積タイミング変更手段とを設けたものである。

【0024】第3の発明では、上記第1または第2の発明において、前記関連手段は、前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、及び被写体の明るさから、撮影可能な画素ずらしの回数と前記結像位置変更手段の駆動量とを算出するものである。

【0025】第4の発明は、上記第1または第2の発明において、前記画素ずらしの回数が優先される第1のモード、又は焦点距離が優先される第2のモードの何れかを選択する選択手段を有し、前記第1のモードが選択された場合には撮影可能な焦点距離範囲を規制し、前記第2のモードが選択された場合には撮影可能な画素ずらしの回数を規制するものである。

【0026】第5の発明は、被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の結像面に対する結像位置を変化させるための作動手段と、像振れ防止のための第1の動作、及び前記結像面に結像した像を画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための第2の動作手段を前記作動手段に行わせるための制御手段と、前記固体撮像素子に入射する光を物理的に遮断するシャッタとを有する撮像装置において、前記固体撮像素子に結像される第1の蓄積画像から最終の蓄積画像の1つ前の蓄積画像までは、固体撮像素子の蓄積開始のタイミングを制御する電氣的シャッターを用いて蓄積を行い、最終の画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための前記第2の動作が終了した時点で最終の蓄積画像の蓄積を開始し、蓄積終了は前記シ

8

ャッタで行うものである。

【0027】第6の発明は、被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の結像面に対する結像位置を変化させるための作動手段と、像振れ防止のための第1の動作、及び前記結像面に結像した像を画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための第2の動作手段を前記作動手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置において、前記固体撮像素子に結像される蓄積画像の蓄積時間と前記第2の動作を行う時間との和が、前記固体撮像素子に蓄積した画像の情報を取り出すための転送にかかる時間より長い場合に、前記固体撮像素子の蓄積が終了すると同時に前記第2の動作を行い、該第2の動作が終了したと同時に前記固体撮像素子に蓄積した画像の情報を取り出すための転送を行うものである。

【0028】第7の発明では、上記第5または第6の発明において、前記第2の動作は、前記所定量だけ移動するために必要な時間を経過したことで終了とするものである。

【0029】第8の発明では、上記第5または第6の発明において、前記第2の動作は、前記結像面に結像した像が前記所定量に対して特定の範囲内まで移動したことを検出したことで終了するものである。

【0030】第9の発明は、被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、被写体像を前記固体撮像素子に結像させる結像光学系と、前記被写体像の結像位置を変化させる結像位置変更手段と、手振れ防止のための第1の動作と画素ずらしのための第2の動作とを前記結像位置変更手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置を用い、前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、被写体の明るさ、及び前記画素ずらしの回数を関連付けるための関連付け処理を行い、その関連付け処理の結果に基づいて所定の処理を実行するものである。

【0031】第10の発明は、被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、被写体像を前記固体撮像素子に結像させる結像光学系と、前記被写体像の結像位置を変化させる結像位置変更手段と、手振れ防止のための第1の動作と、画素ずらしのための第2の動作とを前記結像位置変更手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置を用い、前記結像光学系の焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、被写体の明るさ、及び前記画素ずらしの回数を関連付けるための関連付け処理と、前記関連付け処理の出力結果に基づいて画素ずらしによる前記固体撮像素子の各蓄積タイミングを所定量変更する蓄積タイミング変更処理とを実行するものである。

【0032】第11の発明は、上記第9または第10の発明において、前記関連付け処理は、前記結像光学系の

9

焦点距離、前記結像位置変更手段によって変更された被写体像の結像位置、及び被写体の明るさから、撮影可能な画素ずらしの回数と前記結像位置変更手段の駆動量とを算出するものである。

【0033】第12の発明は、上記第9または第10の発明において、前記画素ずらしの回数が優先される第1のモード、又は焦点距離が優先される第2のモードの何れかを選択し、前記第1のモードが選択された場合には撮影可能な焦点距離範囲を規制し、前記第2のモードが選択された場合には撮影可能な画素ずらしの回数を規制

10するものである。

【0034】第13の発明は、被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の結像面に対する結像位置を変化させるための作動手段と、像振れ防止のための第1の動作、及び前記結像面に結像した像を画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための第2の動作手段を前記作動手段に行わせるための制御手段と、前記固体撮像素子に入射する光を物理的に遮断するシャッタとを有する撮像装置を用い、前記固体撮像素子に結像される第1の蓄積画像から 20 最終の蓄積画像の1つ前の蓄積画像までは、固体撮像素子の蓄積開始のタイミングを制御する電氣的シャッターを用いて蓄積を行い、最終の画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための前記第2の動作が終了した時点で最終の蓄積画像の蓄積を開始し、蓄積終了は前記シャッタで行うようにしたものである。

【0035】第14の発明は、被写体像の光電変換を行い画像データとして蓄積する固体撮像素子と、前記固体撮像素子の結像面に対する結像位置を変化させるための作動手段と、像振れ防止のための第1の動作、及び前記 30 結像面に結像した像を画素ピッチに関連する所定の量だけ移動させるための第2の動作手段を前記作動手段に行わせるための制御手段とを有する撮像装置を用い、前記固体撮像素子に結像される蓄積画像の蓄積時間と前記第2の動作を行う時間との和が、前記固体撮像素子に蓄積した画像の情報を取り出すための転送にかかる時間より長い場合に、前記固体撮像素子の蓄積が終了すると同時に前記第2の動作を行い、該第2の動作が終了したと同時に前記固体撮像素子に蓄積した画像の情報を取り出すための転送を行うようにしたものである。

【0036】第15の発明では、上記第13または第14の発明において、前記第2の動作は、前記所定量だけ移動するために必要な時間を経過したことで終了するようにしたものである。

【0037】第16の発明では、上記第13または第14の発明において、前記第2の動作は、前記結像面に結像した像が前記所定量に対して特定の範囲内まで移動したことを検出したことで終了するようにしたものである。

【0038】

10

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0039】図1は、本発明の第1実施形態を示す撮像装置のブロック構成図である。この図を用いて、本発明による撮像装置の概略構成を簡単に説明する。

【0040】図1において、1はCCD等の固体撮像素子、2はCDS回路（相関2重サンプリング回路）、3はAGC回路、4は固体撮像素子1の出力をデジタル信号に変換するA/D変換器、5はDSP回路、6～9は画像メモリ、10は画像メモリ6～9の画像データを合成する画像合成回路である。

【0041】11はD/A変換器であり、その出力は記録媒体への入力信号となる。また、デジタル信号のまま記録媒体へ入力する場合は画像合成回路10の出力信号を用いればよい。12は固体撮像素子1の蓄積、転送のタイミングとドライバーとを有するタイミングジェネレータ、13はCPU、14は撮影用ズームレンズであって、露出、焦点検出、ズーミング等の制御手段を有する。15は撮影用ズームレンズ14の焦点距離を検出するズームエンコーダ、16は可変頂角プリズム等の手振れ補正手段であって、被写体像の結像位置を変化させる手段である。17は手振れ補正手段16を駆動するアクチュエータ、18はアクチュエータ17の駆動回路である。

【0042】19は手振れ量をリアルタイムで検出する角速度計、角加速度計等の手振れ検出手段、20は手振れ検出手段19を駆動するとともにその出力信号を増幅するための検出回路、21は画素ずらしのモードを選択する画素ずらしモード選択スイッチである。22はズームエンコーダ15の出力信号と、被写体の明るさ（EV値）と、画素ずらしモード選択スイッチ21の出力信号とを関連付け、適切な画素ずらし回数、又は撮影可能な焦点距離を算出する関連手段である。

【0043】尚、手振れには、一般的にピッチ方向とヨー方向とがあるので、手振れ検出手段19と検出回路20、アクチュエータ17と駆動回路18はそれぞれピッチ方向とヨー方向とを有するが、本実施形態では不図示とした。

【0044】図2は、図1で示した手振れ補正手段16の具体例であり、同図（a）はガラス平行平板、又は、赤外カットフィルターを傾ける方法、同図（b）は固体撮像素子1を上下、左右にシフトする方法、同図（c）は撮影可変頂角プリズムをピッチ方向、ヨー方向に回転させる方法、同図（d）は撮影用ズームの一部を上下、左右にシフトする方法である。

【0045】また、図3は、手振れ補正手段16によって手振れ補正をしながら画素ずらしを行い、固体撮像素子1に蓄積された画像データを順次読み出していく各動作のタイミングチャートを示しており、同図（a）は1 50 回の蓄積時間が1/60秒未満の場合を示し、同図

11

(b)は1回の蓄積時間が1/60秒以上の場合を示す。

【0046】尚、SW1で測光、及び測距は完了しているものとする。図3(a)において、C1は1回目の蓄積であり、T1はこの1回目の信号の読み出しを表わす。蓄積C1が終了した後、すぐに蓄積C1のデータの読み出しが開始され、同時に可変頂角プリズム等の手振れ補正手段16の目標信号を画素ずらしに対応した所定量シフトすることにより画素ずらしが行われる。同様に蓄積C2で示される蓄積において得られたデータはそれ
10 ぞれ転送T2で読み出される。蓄積C2で示した蓄積終了後に手振れ補正手段16の駆動によって画素ずらしが同様に行われる。

【0047】図4(a)は、固体撮像素子上の画素の一部を示し、pは画素ピッチを表わす。尚、本実施形態では横方向も縦方向も同じピッチであるとした。図4

(b)及び図4(c)はそれぞれ手振れ補正手段16によって被写体像の位置が固体撮像素子1上でずれていく様子を示している。

【0048】図4(b)において、初期位置1aでの被
20 写体像を1回蓄積した後、p/2だけ図中右方向にずれた1bまで手振れ補正手段16の目標信号を所定量シフトして再び蓄積する。以下、同様にp/2ずつ図中、下方向、左方向に被写体像をずらしながらそれぞれ蓄積した後、再び初期位置1aに戻る。このようにして、4回被写体像をずらして蓄積したデータはそれぞれ各画像メモリ6~9に蓄えられる。そして、画像合成回路10で画像合成されて、固体撮像素子1の4倍の画素数を持った高解像の画像が構築される。

【0049】一方、図4(c)では、手振れ補正手段1
30 6によってずらす被写体像の量を1画素ピッチ分とした場合の様子を示す。このようにずらすことにより、固体撮像素子1の3倍の色情報を持つことができ、所謂3板CCDカメラ相当の画像が構築される。

【0050】図5は、図3に示したタイミングチャート上に、撮影ズームレンズ14の焦点距離から求められる手振れ補正の効果がある時間、すなわち手振れ限界シャッタースピードを表わしている。同図(a)では、蓄積に必要な時間を1/60秒未満とし、同図(b)では蓄積に必要な時間を1/60秒以上としている。また、手
40 振れ補正を行った場合の手振れ限界シャッタースピードは、“1/(焦点距離)”から2段分、すなわち、“4/(焦点距離)”とした。

【0051】尚、焦点距離は35mm換算値で示している。画素ずらしを行う際は、手振れ補正手段16の駆動信号に画素ずらしのための駆動信号を重畳させ、手振れ補正の目標信号を所定量シフトすることで、被写体像を例えばp/2分固体撮像素子1上でシフトする。図5からわかるように、撮影ズームレンズ14の焦点距離が長くなるほど手振れ限界シャッタースピードは短くなるの
50

12

で、その時間内で画素ずらしを行い画像データを蓄積できる回数には制限が生じてくる。

【0052】そこで、図1に示した関連手段22によって、手振れ補正手段16と撮影ズームレンズ14の焦点距離と被写体像のEV値とから、画素ずらしに必要な時間と手振れ補正手段の駆動量とを算出し、さらに選択された画素ずらしの回数すなわち蓄積の回数と比較することにより、現在の焦点距離で撮影可能な画素ずらしの回数を決定する。

【0053】一方、撮影者が、画素ずらしモード選択スイッチ21により画素ずらしの回数、あるいは焦点距離のどちらかを優先させるモードを選択するようにしているので、例えば、撮影者が焦点距離を優先させるモードを選択している場合には、関連手段22からの出力信号に基づいて撮影可能な画素ずらしの回数の撮影を行う。また、撮影者が画素ずらしの回数を優先させるモードを選択している時は、その画素ずらしの回数分の蓄積が可能な焦点距離範囲をファインダー内に表示させるとともに、焦点距離の操作に制限を与えるような制御を行う。

【0054】図6及び図7に上述した動作を表わすフローチャートを示す。

【0055】まず、撮影者が、画素ずらしモード選択スイッチ21により画素ずらしの回数を優先させるモードを選択した場合のフローチャートの動作を図6を用いて説明する。

【0056】ステップS101では、画素ずらしモード選択スイッチ21により、画素ずらしの回数を優先させるモードが選択されていることを判別し、画素ずらしの回数を読み込み、ステップS102では、撮影用ズームレンズ14の焦点距離情報をズームエンコーダ15から読み込む。ステップS103では、ステップS102で読み込まれた焦点距離情報から、手振れ補正を行った場合の手振れ限界シャッタースピードt0を算出する。

【0057】続くステップS104では、ステップS102で読み込まれた焦点距離情報から、画素ずらしを行うのに必要な手振れ補正手段16の駆動量、および駆動に必要な最大時間t2を算出する。さらにステップS105では、目的とする被写体像のEV値を測光データから読み込み、ステップS106では、ステップS105で読み込まれた被写体像のEV値から1回あたりの蓄積時間tCHを算出する。

【0058】ステップS107では、ステップS104で算出した画素ずらしに必要な時間t2と、ステップS106で算出された蓄積時間tCHとから、画素ずらしの回数に応じた撮影終了時間t3を算出する。ステップS108では、ステップS103で算出した手振れ補正を行った場合の手振れ限界シャッタースピードt0とステップS107で算出された画素ずらしの回数に応じた撮影終了時間t3とを比較する。

【0059】ステップS109では、ステップS108

13

の比較の結果、手振れ補正を行った場合の手振れ限界シャッタースピード t_0 が画素ずらしの回数に応じた撮影終了時間 t_3 以上ならば、撮影者が選択した画素ずらし回数で撮影を開始して、終了する。ステップS108の比較の結果、手振れ補正を行った場合の手振れ限界シャッタースピード t_0 が画素ずらしの回数に応じた撮影終了時間 t_3 よりも小さければ、手振れ補正を行った場合の手振れ限界シャッタースピード t_0 が選択された画素ずらしの回数に応じた撮影終了時間 t_3 以上となる焦点距離を算出する。

【0060】ステップS111では、ステップS110で算出された焦点距離をファインダー内に表示し、ステップS112では、ステップS110で算出された焦点距離に変更するような制御と撮影の準備を行う。

【0061】以上は、画素ずらしモード選択スイッチ21によって、画素ずらしを優先するモードが選択された場合のフローチャートについて説明した。

【0062】次に、図7は画素ずらしモード選択スイッチ21によって、焦点距離を優先するモードが選択された場合のフローチャートを示す。尚、図6と同じ動作を行うステップについては同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0063】ステップS210では、ステップS108の比較の結果、手振れ補正を行った場合の手振れ限界シャッタースピード t_0 が画素ずらしの回数に応じた撮影終了時間 t_3 よりも小さければ、手振れ補正を行った場合の手振れ限界シャッタースピード t_0 が画素ずらしの回数に応じた撮影終了時間 t_3 以上となるような画素ずらしの回数を算出する。ステップS211では、ステップS210で算出された画素ずらしの回数をファインダー内に表示する。ステップS212では、ステップS210で算出された画素ずらしの回数に変更し、撮影の準備を行う。

【0064】以上は、画素ずらしモード選択スイッチ21によって、焦点距離を優先するモードが選択された場合のフローチャートについて説明した。

【0065】次に、本発明の第2実施形態を説明する。

【0066】第2実施形態では、例えば被写体像のEV値が小さいために蓄積時間が長くなり、蓄積間で画素ずらしのための目標信号のシフトが完了しないような場合について説明する。

【0067】図8は、本発明の第2実施形態を示す撮像装置のブロック構成図である。尚、第1実施形態と同様の構成、ステップについては、同じ符号を付し、説明を省略する。

【0068】図8において、23は蓄積のタイミングを任意に変更する為の蓄積タイミング変更手段である。この蓄積タイミング変更手段23によって、2回目以降の蓄積のタイミングを所定量シフトすることにより、画素ずらしの回数に応じた手振れ補正手段16に与える目標

14

信号のシフトを各蓄積間で完了できるようにする。

【0069】図9及び図10に、以上の動作を示すフローチャートを示す。尚、図9及び図10において、第1実施形態と同じ動作をするステップについては同じ符号を付し、その説明は省略する。

【0070】ステップS301では、ステップS106で算出された蓄積時間 t_{CH} から、通常のタイミングで蓄積した場合における蓄積間の時間 t_1 を算出する。ステップS302では、ステップS301で算出された蓄積間の時間 t_1 とステップS104で算出された画素ずらしに必要な時間 t_2 との比較を行う。比較の結果、蓄積間の時間 t_1 が画素ずらしに必要な時間 t_2 以上ならばステップS107に進む。ステップS303では、比較の結果、蓄積間の時間 t_1 が画素ずらしに必要な時間 t_2 よりも小さければ、蓄積間の時間 t_1 が画素ずらしに必要な時間 t_2 以上となるように蓄積のタイミングを所定量シフトし、ステップS107に進む。ステップS107以降は、画素ずらしモード選択スイッチ21によって選択された撮影モードの動作を行う。

【0071】以上、図9においては、画素ずらしモード選択スイッチ21によって、画素ずらしの回数を優先するモードが選択された場合のフローチャートを示した。一方、図10においては、画素ずらしモード選択スイッチ21によって、焦点距離を優先するモードが選択された場合のフローチャートを示した。

【0072】なお、上述した第1及び第2実施形態で用いた各フローチャートを表わす制御プログラムは、CPU13に内蔵されているメモリに格納されている。

【0073】次に本発明の第3実施形態を説明する。

【0074】図11及び図12は、本発明の第3実施形態の撮像装置の構成を示すブロック構成図であり、同図において、51は光軸を可変にすることが可能な可変頂角プリズム、52a、52b、52c、52dは撮像素子54であるCCDに結像させるためのレンズ群、53はCCD54に入射する光を遮断するシャッタ、55はCCDの出力を相関2重サンプリング(CDS)を行う回路である。56はCDS回路555の出力のゲインをコントロールするAGC回路、57はAGC回路56の出力をA/D変換する回路、58は画像処理回路であり、A/D変換された信号に γ 補正、ホワイトバランス調整、CCD54の色フィルタに応じてカラー画像変換、画像圧縮、及び映像出力変換等を行う。

【0075】59はメモリーであり、画像処理回路58で画像圧縮されたデータや γ 補正されたデータを保存する。60は例えば液晶等のディスプレイであり、画像処理回路58で映像出力変換された信号を表示する。63はマイクロコンピュータであり、画像処理回路58の処理内容の制御、ディスプレイ60で表示するためのデータの選択、外部のパソコン64と通信を行いメモリーに貯えられた画像データを送信、ジャイロ等の角速度セン

15

サの出力を積分して角変位に変換し手ぶれを補正、及び画素ずらし等の処理を行う。

【0076】ここで、CCD54は例えば、図13に示すように、インターライントランスファ（IT）型の全面素読み出しタイプであり、54aは電荷を蓄積するフォトダイオード、54bはフォトダイオード4aに蓄積した電荷を最初に転送する垂直転送ライン、54cは垂直転送ラインの電荷を読み出し、外部に出力する水平転送ラインであり、この水平転送ラインは2本配置されており、1/60秒の時間で画素（1フレーム）分の10電荷を転送することができる。なお、フレームトランスファ（FT）型のCCDでも同様に可能である。

【0077】図11に戻り、67a、67bは、それぞれカメラの手ぶれを検出するYAW用、PITCH用の角速度センサ、68a、68bはそれぞれ角速度センサ67a、67bの出力を増幅するためのYAW用、PITCH用の増幅器である。69a、69bは増幅器68a、68bの出力の低周波をカットするためのYAW用、PITCH用のハイパスフィルタ（HPF）である。

【0078】65a、65bは可変頂角プリズム51を駆動するYAW用、PITCH用のアクチュエータで、例えばステッピングモータの様なオープン制御可能なモータである。66a、66bはアクチュエータ65a、65bを駆動するための電力を供給するYAW用、PITCH用のドライバである。

【0079】また、図12において、71は測光を行うセンサ、72は測距を行うセンサ、73は測光、測距の動作を許可するスイッチSW1、74は撮影を許可するスイッチSW2である。75はZOOMレンズを駆動する30アクチュエータ、77はFOCUSレンズを駆動するアクチュエータ、76、78はアクチュエータ75、77を駆動するための電力を供給するドライバである。

【0080】以下に、図11及び図12の構成の動作を説明する。

【0081】まず、スイッチ73のSW1が押されたらマイコン63は測光と測距を行い、測光データからCCD54の蓄積時間に相当するシャッター速度を算出し、測距データとZOOMレンズ52bの位置からフォーカスレンズ52dの位置を算出し、算出された位置へFOCUS40USレンズ52dを移動すべくドライバ78に駆動信号を出力し、アクチュエータ77を駆動する。

【0082】また、YAW用、PITCH用のジャイロ67a、67bからの信号を取り込み角速度信号を積分して角変位に変換し、可変頂角プリズムの目標位置の計算を始める。次に、スイッチ74のSW2が押されたら、マイコン63が計算する角変位信号に応じて可変頂角プリズムを制御するためにYAW用、PITCH用のアクチュエータ65a、65bを駆動するための信号をドライバ66a、66bに出力する。

16

【0083】さらに、マイコン63は、CCD54がスイッチ74のSW2が押されてから所定時間経過してシャッタースピード分の時間の蓄積を行うための信号をタイミング発生器61に出力し、CCDドライバ62を介してCCD54に蓄積を行わせる。蓄積時間が終了したと同時にCCD54に蓄積した電荷はCDS回路55に出力され、AGC回路56を介してA/D変換57でデジタルデータに変換される。

【0084】A/D変換器57で変換されたデジタルデータは画像処理回路58に入力され、 γ 補正、ホワイトバランス調整等を行われて一時メモリ59に貯えられる。また、CCD54の蓄積が終了したと同時にマイコン63は、可変頂角プリズム51をCCD54の画素ピッチに応じZOOM位置から計算される所定量駆動させるために、手振れ信号の角変位信号に所定量を加算する。加算された所定量をアクチュエータ65a、65bが駆動する時間の経過後画素ずらしを終了したと判断する。または、モータの位置と目標位置との差が所定の範囲内に入ったとき画素ずらしが終了したと判断する。さらに1画面目の蓄積が終了してから所定時間経過後（CCDの転送時間経過後）、前記シャッタ速度に相当する時間CCD54は蓄積を行う。

【0085】この動作を繰り返し、最後の蓄積に関して、前記CCDの転送時間の終了を待たず最後の画素ずらしを終了したと同時に蓄積を開始し、シャッタースピード分の蓄積時間経過後、羽根等を持つ物理的に光束を遮断するメカニカルなシャッタによってCCDの蓄積を終了させ、前回の蓄積による電荷がCCDの垂直転送ラインからなくなってからCCD上に蓄積した電荷を転送し始める。これにより、CCDの垂直転送ラインが空になるまで待たずにすみ、撮影時間の短縮を可能とする。

【0086】この動作のタイミングチャートを図14(c)、(d)、(e)、(f)に示す。なお、図14(a)、(b)は従来例のタイミングチャートである。

【0087】蓄積時間の後に続く斜線の時間帯が画素ずらしに必要な時間であり、転送時間の前半部分の斜線の時間帯はCCDに蓄積された電荷を垂直転送ラインに転送する時間を示す。残りの転送時間は垂直転送ラインに送られた電荷が水平転送ラインから全て出力されるまでに必要な時間を示す。

【0088】次に、本実施形態の動作を示すフローチャートを図15に示す。なお、このフローチャートを表わす制御プログラムは、マイコン63内のメモリに格納されている。

【0089】まず、ステップS401でSW1が押されたことを確認し、ステップS402で測光を行いシャッタ速度を決定する。ステップS403で測距を行いフォーカスレンズをピント位置に駆動し、ステップS404で振動ジャイロからの角速度信号を角変位信号に変換することを始める。ステップS405でSW2が押された

50

17

ことを確認して、ステップS406では、まず防振をステップS404で変換を始めた角変位信号の位置を中心位置にオフセットし、防振を開始する。

【0090】ステップS407では、シャッター速度に相当する時間の蓄積を行うために所定時間待った後蓄積を開始する。ステップS408では、蓄積が終了したか確認し、ステップS409で蓄積された電荷の転送を開始する。ステップS410で電荷の転送を開始したと同時に角変位信号に画素ずらし分のデータを加算し、さらにステップS411で画素ずらしが終了したことを確認する。

【0091】ステップS412では、再び所定時間待った後蓄積を開始し2画面目を撮影する。ステップS413で蓄積終了を確認し、ステップS414で蓄積電荷の転送を開始する。ステップS415で再び角変位信号に画素ずらし分のデータを加算し、ステップS416で画素ずらしが終了したことを確認する。ステップS417でこれが最後の画面の蓄積とすると、画素ずらしが終了したと同時に蓄積を開始し、ステップS418で蓄積時間の終了を確認する。

【0092】ステップS419で蓄積時間が終了しているのだが垂直転送ラインが空でないのでシャッターにより遮光を行う。ステップS420で撮影が終了したので防振を停止し、ステップS421で前回の撮影の電荷の転送が終了しているか確認する。ステップS422で最後に蓄積された電荷の蓄積を開始し、ステップS423で転送が終了したことを確認して1回の撮影を終了する。

【0093】メモリー59に蓄積された数枚1撮影分の)の画像は、再び画像処理回路58に読み込まれ1回の画像データとして変換処理、画像圧縮処理を施され再びメモリー59に格納される。または、各々の画像データはそのままメモリー59に貯えられ、マイコン63を介して外部のパソコン64に送信し、パソコン64内でそれぞれ画素ずらしされたデータから1回の画像に変換される。また、最初に取り込んだ画像のデータはカラー画像処理を施され、映像信号に変換されて液晶等のディスプレイ60で表示され確認される。

【0094】この第3の実施形態は、特に図16に示す様に画素ずらしの回数が少なければ短縮できる時間の割合が大きくなり、手ぶれの影響を少なくすると同時に動きの速い被写体に対しても有効である。

【0095】次に、本発明の第4実施形態について説明する。

【0096】上記第3実施形態は、画素ずらしに必要な時間と蓄積にかかる時間の和がCCD54の転送時間より短い場合である。特に、上記の図16に示す様に画素ずらしの回数が少なければ短縮できる時間の割合が大きくなり、手ぶれの影響を少なくすると同時に動きの速い被写体に対しても有効である。

【0097】しかし、画素ずらしに必要な時間と蓄積に

18

かかる時間の和がCCD54の転送時間より長くなってしまった場合、例えば、ズームレンズで焦点距離が短い場合で画素ずらしに時間がかかってしまう場合や、暗いところの撮影でシャッター速度が長くなってしまいう場合において、フレーム時間(1/60秒)単位でシャッター速度を定義していると、図17(a)のタイミングチャートの様に2回目以降の蓄積が画素ずらしと同じフレーム時間内では収まらず、次の1/60秒での蓄積になってしまう。画素ずらしにも蓄積にも使えない時間が増えてしまう。

【0098】そこで、第4実施形態の特徴を、図17(c), (d), (e), (f)に示す。スイッチ73のSW1が押され、ズーム位置と測光の結果から、画素ずらしに必要な時間と、蓄積に必要な時間の和が転送に必要な時間より長いと判断された場合、スイッチ74のSW2が押されてから所定の時間待たずに蓄積を開始し、蓄積が終了したと同時に垂直転送ライン54bに電荷の転送を始め、また画素ずらしも行う。そして画素ずらしが終了したと同時に次の画像の蓄積を開始する。

【0099】2回目の蓄積が終了する時点では前回の画像の電荷の転送はすでに終了しているので、すぐに垂直転送ラインに電荷を転送することができる。これを繰り返すことによって無駄な時間を取り除くことができる。

【0100】次に、第4実施形態のフローチャートを図19、図20に示す。なお、このフローチャートを表わす制御プログラムは、マイコン63内のメモリに格納されている。

【0101】まず、ステップS501でSW1が押されたことを確認し、ステップS502で測光を行いシャッター速度を決定する。ステップS503では測距を行いフォーカスレンズをピント位置に駆動し、ステップS504で振動ジャイロからの角速度信号を角変位信号に変換することを始める。

【0102】ステップS505ではSW2が押されたことを確認し、さらにステップS506では、ステップS504で変換を始めた角変位信号の位置を中心位置にオフセットし、防振を開始する。ステップS507では第3実施形態とは異なり即蓄積を開始する。ステップS508では蓄積が終了したか確認し、ステップS509で蓄積された電荷の転送を開始する。

【0103】ステップS510では、電荷の転送を開始したと同時に角変位信号に画素ずらし分のデータを加算し、ステップS511で画素ずらしが終了したことを確認する。ステップS512で再び蓄積を開始し2画面目を撮影する。

【0104】ステップS513では、蓄積終了を確認し、続くステップS514で蓄積電荷の転送を開始する。ステップS515で再び角変位信号に画素ずらし分のデータを加算し、ステップS516で画素ずらしが終了したことを確認する。ステップS517でさらに蓄積

19

を開始し、ステップS518で蓄積時間の終了を確認する。

【0105】ステップS519では、撮影が終了したので防振を停止し、ステップS520で最後に蓄積された電荷の蓄積を開始し、ステップS521で転送が終了したことを確認して1回の撮影を終了する。

【0106】本発明は、複数の機器から構成されるシステムに適用しても、1つの機器からなる装置に適用してもよい。また、本発明は、システムあるいは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることはいうまでもない。この場合、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体を該システムあるいは装置に読み出すことによって、そのシステムあるいは装置が、本発明の効果を享受することが可能となる。

【0107】

【発明の効果】以上詳述したように、第1乃至第4の発明によれば、撮影光学系の焦点距離と画素ずらしの回数を関連付ける関連手段を設けることにより、手振れ補正をしながら画素ずらしを行う装置において操作性が飛躍的に向上でき、高品位な画像を得ることが可能になる。

【0108】第5乃至第8の発明によれば、手持ちの撮影で画素ずらしを可能とするために、1回の撮影時間を短くすることが可能になる。特に、画素ずらしの回数が少ない場合、動きの速い被写体に対しても有効である。

【0109】第9乃至第12の発明によれば、第1乃至第4の発明と同等の効果を得ることができる。

【0110】第13乃至第16の発明によれば、第5乃至第8の発明と同等の効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態を示す撮像装置のブロック構成図である。

【図2】図1で示した手振れ補正手段の具体例を示す図である。

【図3】第1実施形態の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】手振れ補正手段による被写体像のずれ方を説明する図である。

【図5】第1実施形態の動作と焦点距離との関係を説明するタイミングチャートである。

【図6】第1実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図7】第1実施形態の動作を示すフローチャートである。

20

【図8】本発明の第2実施形態を示す撮像装置のブロック構成図である。

【図9】第2実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図10】第2実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図11】本発明の第3実施形態の撮像装置の構成を示すブロック構成図である。

【図12】本発明の第3実施形態の撮像装置の構成を示すブロック構成図である。

【図13】CCDの内部のブロック図である。

【図14】本発明の第3実施形態の動作を示すタイミングチャートである。

【図15】第3実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図16】第3実施形態の動作を示すタイミングチャートである。

【図17】本発明の第4実施形態の動作を示すタイミングチャートである。

【図18】本発明の第4実施形態の動作を示すタイミングチャートである。

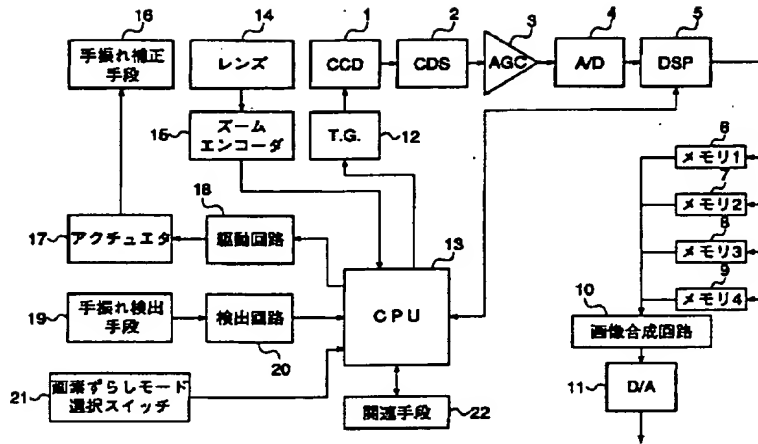
【図19】第4実施形態の動作を示すフローチャートである。

【図20】図19の続きのフローチャートである。

【符号の説明】

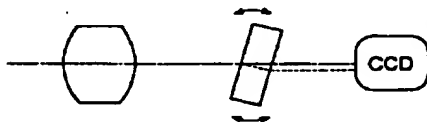
- 1 固体撮像素子
- 2 CDS回路
- 3 AGC回路
- 4 A/D変換器
- 5 DSP回路
- 6～9 画像メモリ
- 10 画像合成回路
- 11 D/A変換器
- 12 タイミングジェネレータ
- 13 CPU
- 14 撮影ズームレンズ
- 15 ズームエンコーダ
- 16 手振れ補正手段
- 51 可変頂角プリズム
- 52a～52d レンズ群
- 53 シャッタ
- 54 CCD
- 58 画像処理回路
- 63 マイクロコンピュータ

【図1】

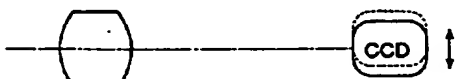


【図2】

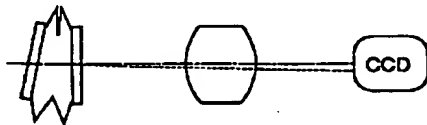
(a) 平行平板を傾ける



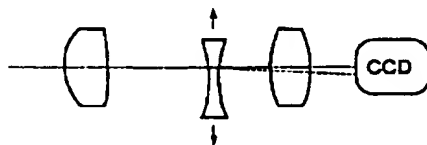
(b) CCDをシフトする



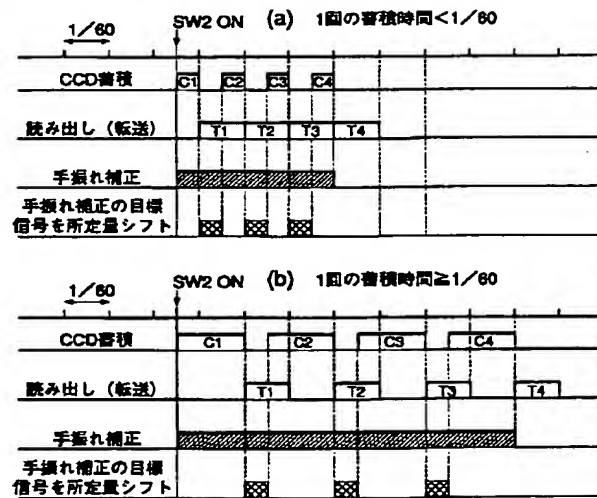
(c) 可変頂角プリズムを用いる



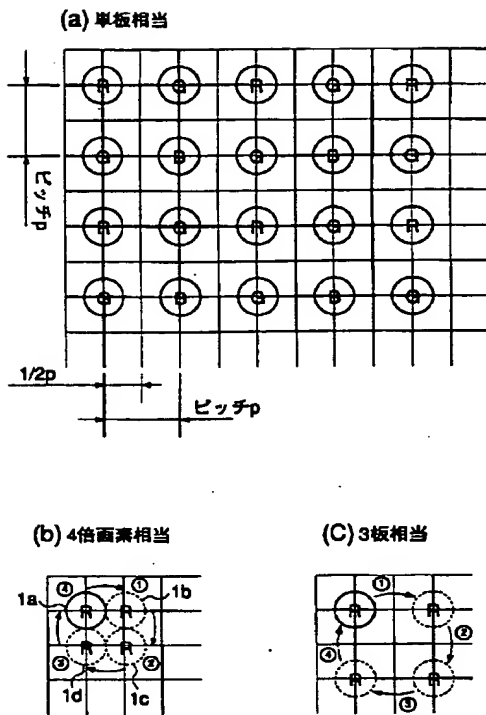
(d) レンズをシフトする



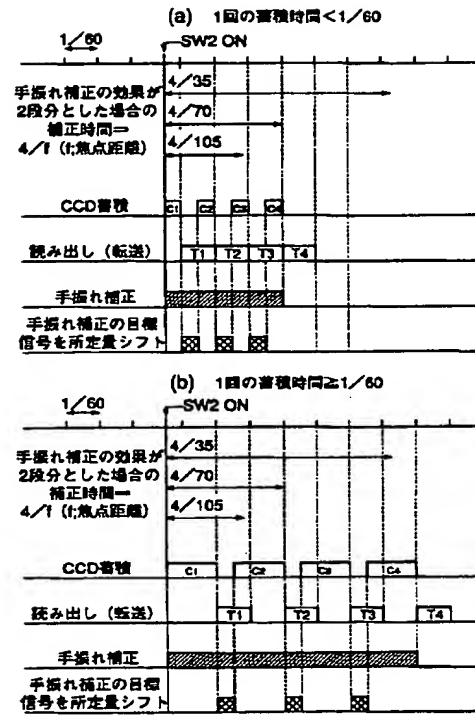
【図3】



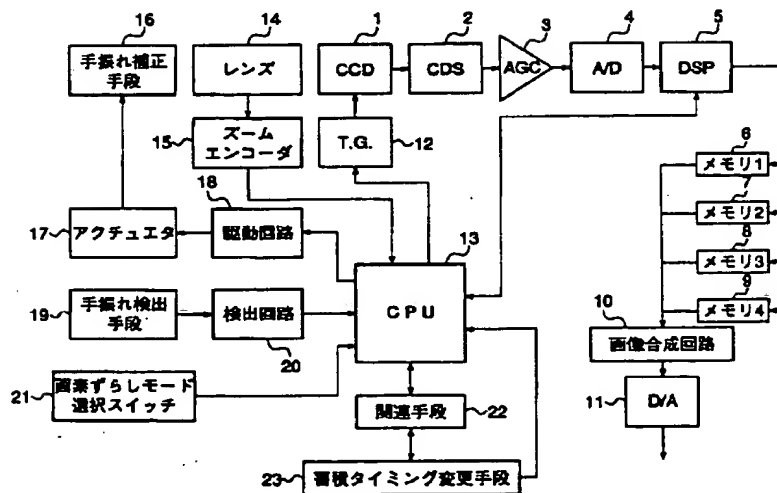
【図4】



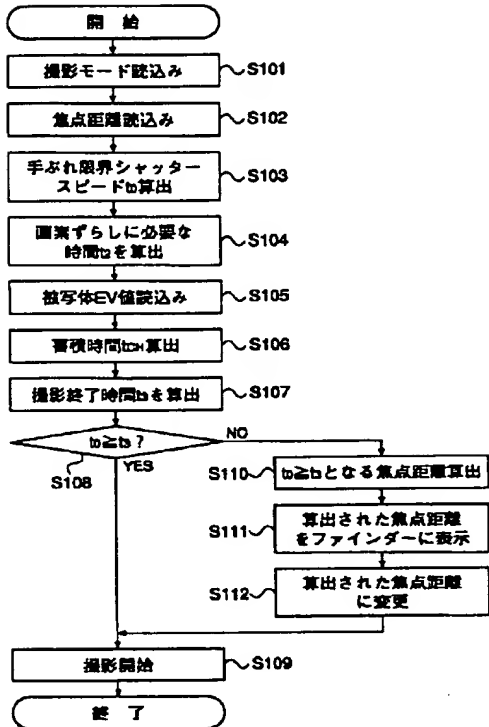
【図5】



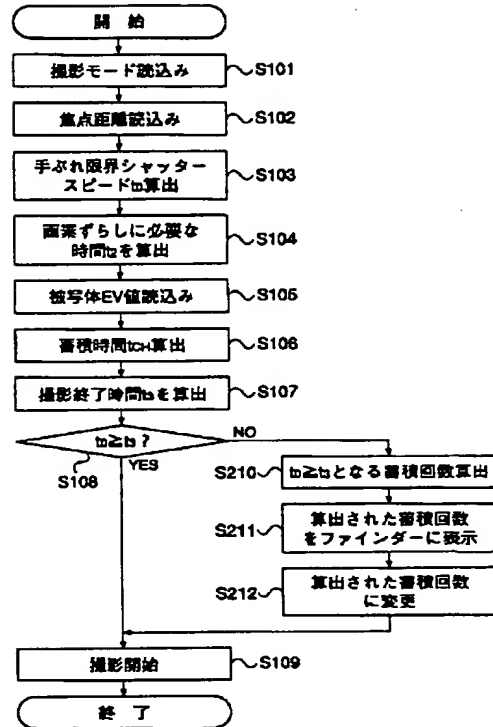
【図8】



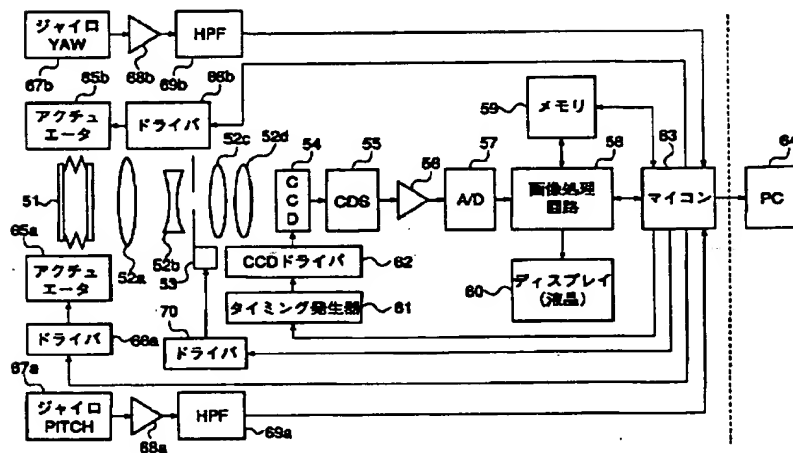
【図6】



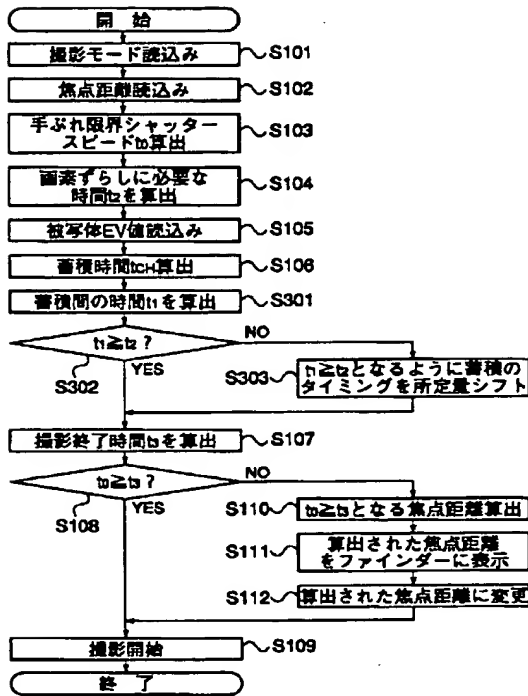
【図7】



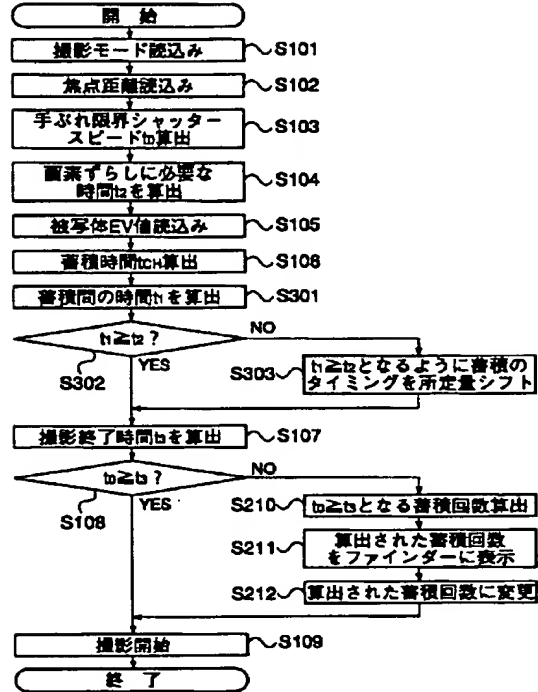
【図11】



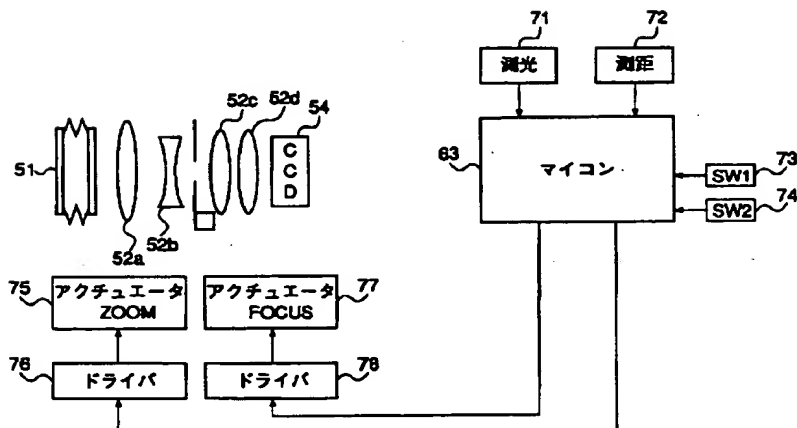
【図9】



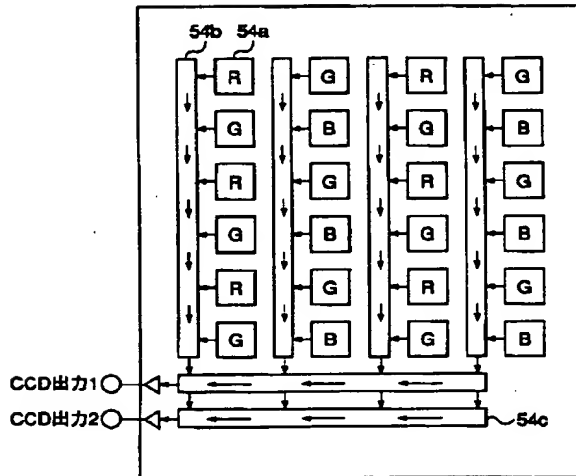
【図10】



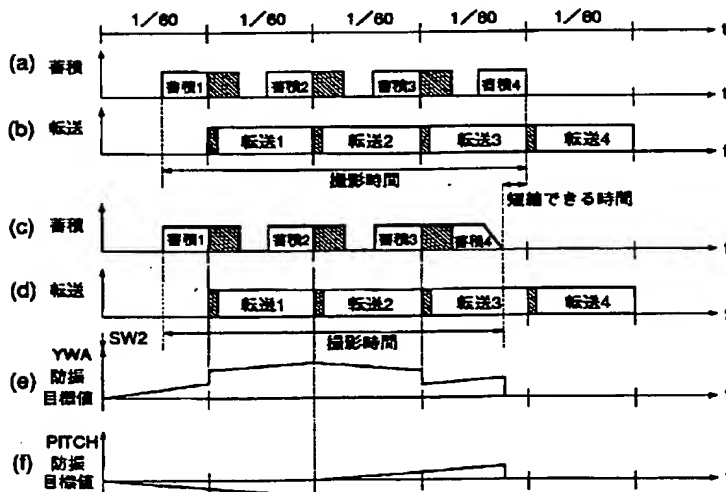
【図12】



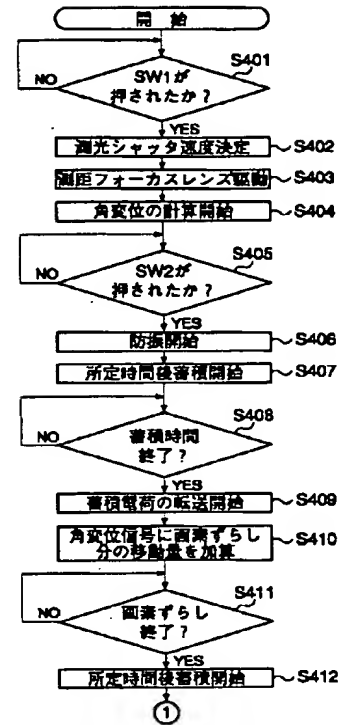
【図13】



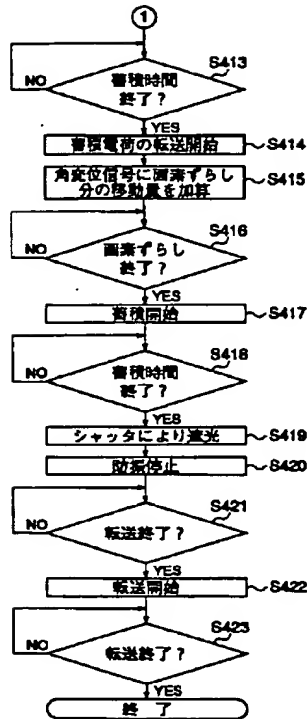
【図14】



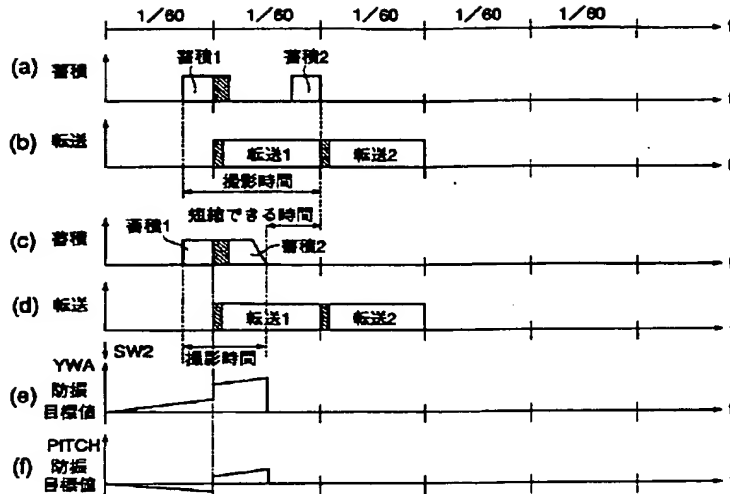
【図15】



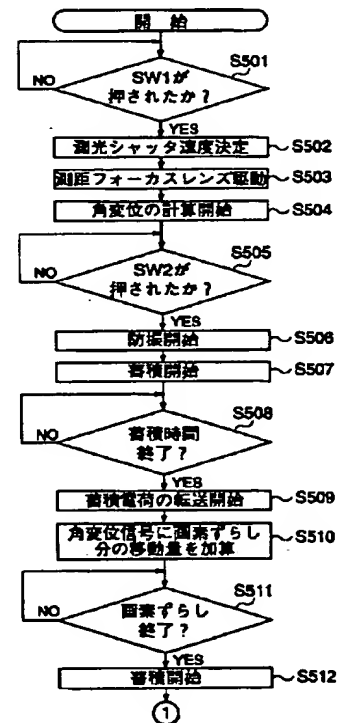
【図16】



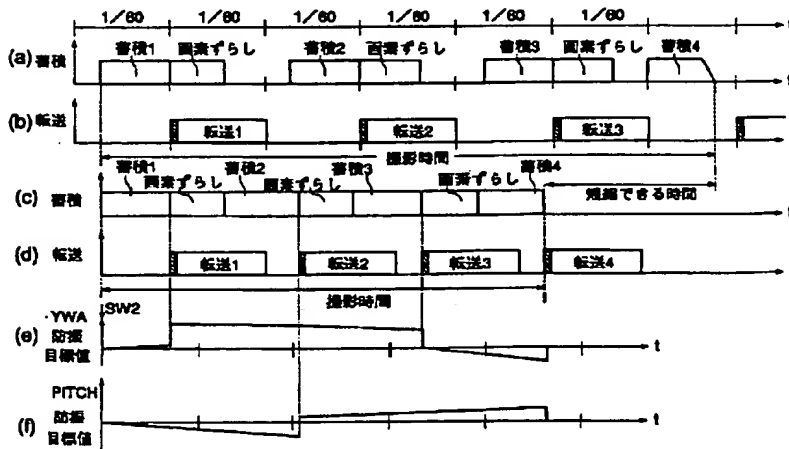
【図17】



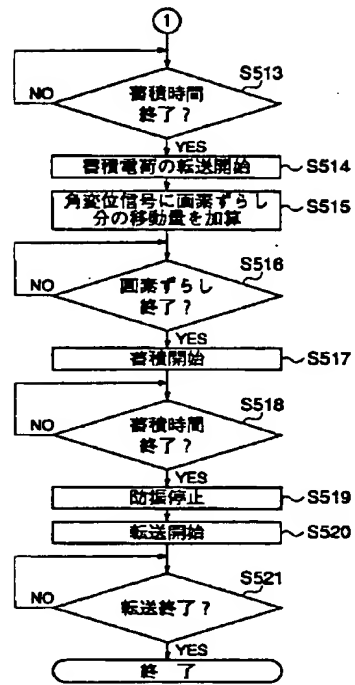
【図19】



【図18】



【図20】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.